

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-241092

(43)公開日 平成6年(1994)8月30日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 41/14	3 1 0 H	8011-3G		
	E	8011-3G		
41/06	3 3 0 A	8011-3G		
45/00	3 6 4 K	7536-3G		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平5-22833

(22)出願日 平成5年(1993)2月10日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 大塚 郁

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

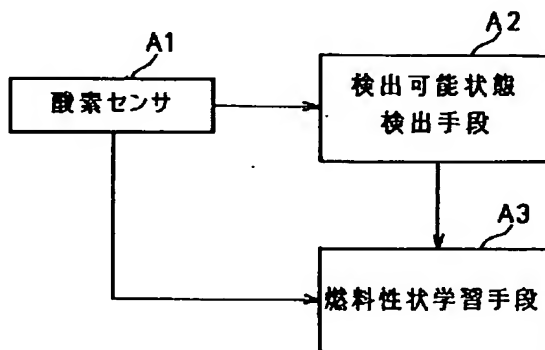
(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54)【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射量制御装置

(57)【要約】

【目的】本発明は燃料性状学習を行う構成とされた内燃機関の燃料噴射量制御装置に関し、燃費の向上及び排気エミッションの低下を図ることを目的とする。

【構成】機関始動時及び始動後の低温時に、燃料噴射量を増量させる構成とされた内燃機関の燃料噴射量制御装置において、ヒータ付きの酸素センサ(A1)と、この酸素センサ(A1)が検出可能状態となったか否かを実質的に検知する検出可能状態検出手段(A2)と、上記酸素センサ(A1)が検出可能状態となった後、上記始動時及び始動後の始動時増量の終了時までの間に、酸素センサ(A1)の出力に基づいて燃料性状の学習を行う燃料性状学習手段(A3)とを設けた。



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 機関始動時及び始動後の低温時に、燃料噴射量を増量させる構成とされた内燃機関の燃料噴射量制御装置において、

ヒータ付きの酸素センサと、

該酸素センサが検出可能状態となったか否かを実質的に検知する検出可能状態検出手段と、

該酸素センサが検出可能状態となった後、上記始動時及び始動後の増量制御の終了時までの間に、該酸素センサの出力に基づいて燃料性状の学習を行う燃料性状学習手段とを設けたことを特徴とする内燃機関の燃料噴射量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は内燃機関の燃料噴射量制御装置に係り、特に燃料性状学習を行う構成とされた内燃機関の燃料噴射量制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料噴射式内燃機関においては、通常吸気管負圧と機関回転数から、或いは吸入空気量と機関回転数から基本燃料噴射量を計算し、機関排気通路内に設けられた酸素濃度検出器（以下、 O_2 センサという）の出力信号に基づいて基本燃料噴射量を補正することにより機関シリンダ内に供給される混合気が予め定められた目標空燃比、例えば理論空燃比となるようにフィードバック制御される。

【0003】ところが、このようにフィードバック制御をしていても加速運転時のように燃料噴射量が急激に増大せしめられた時には液状燃料の形で吸気ポート内壁面上に付着する噴射燃料の量が増大し、この付着液状燃料は付着後直ちに機関シリンダ内に供給されないために機関シリンダ内に供給される混合気が一時的に希薄、即ちリーンとなる。

【0004】これに対して、減速運転時には吸気ポート内の絶体圧が低くなり、その結果吸気ポート内壁面等に付着している液状燃料の蒸発量が増大するために機関シリンダ内に救急される混合気が一時的に過濃、即ちリッチとなる。

【0005】そこで、通常燃料噴射式内燃機関においては、加速運転或いは減速運転のような過渡運転状態であっても、機関シリンダ内に供給される混合気が目標空燃比、例えば理論空燃比となるように加速運転時には噴射燃料を増量し、減速運転時には噴射燃料を増量するようにしている。従って、このような燃料噴射式内燃機関では機関の運転状態に拘わらずに機関シリンダに供給される混合気がほぼ目標空燃比に制御されることになる。

【0006】ところが、このような内燃機関では、例えばブローバイガスや潤滑油が吸気弁システムとステムガイド間を通して吸気ポート内に進入し、機関が長期間にわたって使用されると、これらブローバイガスや潤滑油中

に含まれる炭素微粒子等が吸気弁のかさ部背面や吸気ポート内壁面上に次第に堆積する。

【0007】この炭素微粒子等の堆積物、即ちデボジットは液状燃料を保持する性質があり、従って吸気ポート内壁面等にデボジットが堆積すると吸気ポート内壁面等に付着する液状燃料が増大し、しかも吸気ポート内壁面等に付着した液状燃料は付着してから機関シリンダ内に流入するまで時間を要するようになる。

【0008】従って、機関が比較的新しい間は機関の運転状態に拘わらずに機関シリンダ内に供給される混合気がほぼ理論空燃比に制御されるが、機関が長期間にわたって使用されてデボジットが吸気ポート内壁面等に付着すると、吸気ポート内壁面に付着した噴射燃料が付着してから機関シリンダ内に流入するまでに時間を要するために、加速運転時には機関シリンダ内に供給される混合気がリーンとなる。更に、吸気ポート内壁面等に付着する噴射燃料が増大するために減速運転時には機関シリンダ内に供給される混合気がリッチとなる。

【0009】このように加速運転時に混合気がリーンとなる度合い、および減速運転時に混合気がリッチとなる度合いはデボジットの量が増大する程大きくなる。この場合、例えば加速運転時ににおいてリーンとなる度合いが大きくなればなるほど、混合気がリーンになる時間が長くなる。

【0010】一方、加速運転時に混合気がリーンとなる度合い、および減速運転時に混合気がリッチとなる度合いは、デボジット量が同一であっても機関温度及び燃料の性状によって変化する。即ち、機関温度が低くなると噴射燃料の霧化が悪くなるために吸気ポート内壁面等に付着する液状燃料量が増大し、しかも吸気ポート内壁面等に付着した液状燃料の蒸発割合が少なくなるために蒸発することなく吸気ポート内壁面等に付着滞留する液状燃料量が増大する。

【0011】従って、加速運転時に混合気がリーンとなる度合い、および減速運転時に混合気がリッチとなる度合いは機関温度が低くなる程大きくなる。また、燃料の性状について考えてみると、燃料が揮発性の低い重質成分を含めば含むほど噴射燃料の気化が悪くなり、吸気ポート内壁面等に付着した燃料の蒸発割合が小さくなる。

【0012】しかしながら、機関温度が高い場合には、このような揮発性の低い重質成分であってもかなり気化し、蒸発するので燃料中に含まれる揮発性の低い重質成分の割合が加速運転時に混合気がリーンになる度合い、および減速運転時に混合気がリッチになる度合いにさほど影響を与えない。ところが、機関温度が低くなると揮発性の低い重質成分の気化或いは蒸発が悪化するために燃料中に含まれる揮発性の低い重質成分が増大するほど吸気ポート内壁面等に付着滞留する液状燃料量が増大し、よって加速運転時に混合気がリーンになる度合い、

及び減速運転時に混合気がリッチになる度合いが大きくなる。

【0013】即ち、機関温度が低いときには燃料中に含まれる揮発性の低い重質成分の割合が加速運転時に混合気がリーンになる度合い、および減速運転時に混合気がリッチになる度合いに大きな影響を与える。

【0014】結局、デポジット量が同じであっても機関温度によって加速運転時に混合気がリーンになる度合い、及び減速運転時に混合気がリッチになる度合いが変化することになる。従って、加速運転時及び減速運転時における混合気を機関温度に拘わらずに目標空燃比に維持するためには加速運転時における増量割合、および減速運転時における減量割合を機関に応じて変えなければならないことになる。

【0015】そこで、加速運転時における燃料噴射量を補正するための燃料性状学習値を求め、この燃料性状学習値を燃料噴射量に反映させることにより、機関状態、デポジットの状態、及び燃料性状に拘わらず空燃比が理論空燃比となるよう制御する燃料噴射量制御装置が各種提案されている。

【0016】また前記したように、燃料性状による混合気空燃比差は、低温時でかつ加速運転時に顕著であり、いわゆる加速リーンとして現れやすい。そこで、加速リーンを判定し学習しているデポジット学習制御を低温時に利用することにより燃料性状の学習を行う、換言すれば高温時における燃料性状学習値に基づき低温時における燃料性状学習値を求め学習させる構成とされた燃料噴射量制御装置が各種提案されている（特開平3-11140号公報）。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】上記公報に開示された燃料噴射量制御装置によれば、高温時における燃料性状学習値に基づき低温時における燃料性状学習値を求め学習させるため、低温時における燃料性状学習を早く完了することができ、機関温度に拘わらず空燃比を目標空燃比に維持することが可能となる。具体的には上記燃料噴射量制御装置は、デポジット学習制御を50℃、60℃、80℃等に分割して低温時に燃料性状学習を行う構成とされているが、低温時とはいえこの制御は空燃比フィードバック制御領域内での制御である。

【0018】このフィードバック制御は、例えば40℃以下等の低温時にはドライバビリティを向上させるためオープン（停止）とされ、噴射燃料を増量することにより空燃比をリッチ状態とする制御が行われる。

【0019】しかるに、燃料性状が最も機関に影響を与えるのは始動後フィードバック制御が開始されるまで（水温が所定温度以上となるまで）の間であり、従って従来の燃料噴射量制御装置では、この間における学習が行われないことにより必要以上の噴射燃料増量が行われてしまい燃費が低下してしまうという問題点があった。

【0020】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、フィードバック制御が開始される前の低温時における増量時に燃料性状学習を行うことにより、燃費の向上を図った内燃機関の燃料噴射量制御装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理図である。

【0022】同図に示されるように、上記課題を解決するために本発明では、機関始動時及び始動後の低温時に、燃料噴射量を増量させる構成とされた内燃機関の燃料噴射量制御装置において、ヒータ付きの酸素センサ(A1)と、この酸素センサ(A1)が検出可能状態となったか否かを実質的に検知する検出可能状態検出手段(A2)と、上記酸素センサ(A1)が検出可能状態となった後、上記始動時及び始動後の始動時増量の終了時までの間に、上記酸素センサ(A1)の出力に基づいて燃料性状の学習を行う燃料性状学習手段(A3)とを設けたことを特徴とするものである。

20 【0023】

【作用】上記構成とされた燃料噴射量制御装置では、酸素センサ(A2)が検出可能状態となった後、始動時及び始動後の始動時増量手段(A1)による増量制御の終了時までの間においても、即ち機関が低温時においても、酸素センサ(A2)の出力に基づいて燃料性状の学習を行うことができるため、この学習値に基づき冷間増量値を適切な値に制御することができ燃費の向上を図ることができる。

30 【0024】図2を用いて上記作用を更に詳細に説明する。同図は、酸素センサ(A1)が活性化し検出可能状態となるまでにおける、ヒータ加熱による酸素センサ(A1)の温度変化（図中、矢印Aで示す）、酸素センサ(A1)の出力変化（図中、矢印Bで示す）、機関回転数の変化（図中、矢印Cで示す）、及び水温の変化（図中、矢印Dで示す）をひとつの図にまとめたものである。

40 【0025】いま、時刻 t_0 で内燃機関が始動されるとすると、酸素センサ(A1)のヒータに通電が開始されることにより温度は上昇を開始し、冷却水温も上昇を開始し、また機関回転数は所定回転数まで回転数が上昇する。しかるに、この時点においては酸素センサ(A1)は活性化しておらず、この酸素センサ(A1)の出力値より空燃比を求めることはできない。また、冷却水温も所定の温度まで上昇してはならず空燃比フィードバック制御も実行されていない。

50 【0026】そして時間が経過し時刻 t_1 になると、酸素センサ(A1)は活性化し検出可能状態となる。この酸素センサ(A1)が活性化したか否かの判定は、例えば酸素センサ(A1)の出力がリッチとなることによって、或いはヒータ通電後所定の時間が経過したことによって判定することができる。しかるに、この酸素センサ(A1)が活性化した時刻 t_1 の時点では、冷却水温は空燃比フィードバック

制御を実行する水温までは達しておらず、よって空燃比フィードバック制御は実行されない。

【0027】上記の如く酸素センサ(A1)が活性化し検出可能状態となると、酸素センサ(A1)の出力により燃料性状を判定することが可能となる。即ち、燃料が揮発成分の少ない重質燃料であった場合には酸素センサ(A1)の出力はリーンとなり、逆に燃料が揮発成分を多く含む軽質燃料である場合には酸素センサ(A1)の出力はリッチとなる。従って、酸素センサ(A1)の出力に基づき燃料性状学習を行うことが可能となる。

【0028】この燃料性状学習は、冷却水温が所定の温度まで上昇し空燃比フィードバック制御が実施される時刻 t_2 より前において行うことが可能である。よって、時刻 t_1 〜時刻 t_2 の低温時であって、かつ始動時増量実行中における燃料性状学習が可能となり、この燃料性状学習値に基づき冷間増量値を適切な値に制御することができ燃費の向上を図ることができる。

【0029】

【実施例】次に本発明の実施例について図面と共に説明する。

【0030】図2は本発明の一実施例である燃料噴射量制御装置の全体構成図である。同図において、1は機関本体、2はピストン、3はシリンダヘッド、4はピストン2とシリンダヘッド3との間に形成された燃焼室、5は点火プラグ、6は吸気弁、7は吸気ポート、8は排気弁、9は排気ポートを夫々示す。

【0031】各吸気ポート7は対応する枝管10を介してサージタンク11に接続され、各枝管10には対応する吸気ポート7内に向けて燃料を噴射する燃料噴射弁12が取り付けられている。各燃料噴射弁12からの燃料噴射は電子制御ユニット30の出力信号に基づいて制御される。

【0032】サージタンク11は、吸気ダクト13を介してエアクリーナ14に連結され、吸気ダクト13内にスロットル弁15が配設される。バイパス通路16はスロットル弁15を迂回するよう形成されており、このバイパス通路16内にアイドルスピードコントロールバルブ(ISCV)17が配設されている。また、各排気ポート9は排気マニホールド18に接続され、排気マニホールド18内にはヒータを内蔵した酸素センサ(O₂センサ)19が取り付けられている。

【0033】電子制御ユニット30はデジタルコンピュータからなり、双方向性バス31によって相互に接続されたROM(リードオンリメモリ)32、RAM(ランダムアクセスメモリ)33、CPU(マイクロプロセッサ)34、入力ポート35及び出力ポート36を具備する。尚、CPU34にはバックアップRAM33aがバス31aを介して接続される。

【0034】機関本体1には機関冷却水温に比例した出力電圧を発生する水温センサ20が取り付けられ、この

水温センサ20の出力電圧はA/D変換器37を介して入力ポート35に入力される。また、O₂センサ19の出力電圧はA/D変換器38を介して入力ポート35に入力される。

【0035】サージタンク11にはサージタンク11内の絶対圧に比例した出力電圧を発生する絶対圧センサ21が取り付けられ、この絶対圧センサ21の出力電圧はA/D変換器39を介して入力ポート35に入力される。スロットル弁15には、スロットル弁15が全閉位置にあることを検出するスロットルスイッチ22が取り付けられ、このスロットルスイッチ22の出力信号は入力ポート35に入力される。

【0036】回転数センサ23はクランクシャフトが所定のクランク角度回転する毎に出力パルスを発生し、回転数センサ23の出力パルスが入力ポート35に入力される。この出力パルスからCPU34において機関回転数が計算される。一方、出力ポート36は対応する駆動回路40、41を介して燃料噴射弁12及びISCV17に接続される。

【0037】ISCV17は、機関アイドリング回転数を制御するために設けられており、機関アイドリング運転時には機関アイドリング回転数が目標回転数となるようにこのISCV17によってバイパス通路16内を流れるバイパス空気量が制御される。

【0038】上記ハード構成を有する内燃機関において、電子制御ユニット30が実行する制御動作について説明する。尚、上記した検出可能状態検出手段、及び燃料性状学習手段は、電子制御ユニット30が実行するソフトウェアプログラムとして構成される。

【0039】図4は、O₂センサ19が活性化したか否かを検出する検出可能状態検出処理を示している。同図に示される電子制御ユニット30が実行する検出可能状態検出処理は検出可能状態検出手段を構成する。尚、本実施例に係るエンジンでは、冷間時におけるドライバビリティを向上するためにエンジン始動と同時にいわゆる冷間時増量が実施される構成とされている。

【0040】同図に示す検出可能状態検出処理が起動すると、電子制御ユニット30はステップ400(以下、ステップをSと略称する)において、例えばイグニションスイッチのON/OFF状態より現在内燃機関(エンジン)が停止された状態であるか否かを判断する。S400でエンジンが稼働された状態であると判断されると、処理はS402に進み、エンジンが始動された後30秒が経過しているか否かが判断される。そして、エンジンが始動された後30秒が経過していると判断された場合には、処理はS404に進みO₂センサ19が活性化しているか否かを示すO₂センサ活性判定フラグXOXACTをセット(XOXACT=1)する。

【0041】また、S402において否定判断された場合、即ちエンジンが始動された後30秒が経過していな

10

20

30

40

50

いと判断されると、処理はS406に進み、電子制御ユニット30はO₂ センサ19の出力がリッチとなっているか否かを判断する。そして、O₂ センサ19の出力がリッチとなっていると判断した場合には、既にO₂ センサ19は活性化した状態であると判断してS404においてO₂ センサ活性判定フラグXOXACTをセット(XOXACT=1)する。また、S406で否定判断された場合には、まだO₂ センサ19は活性化しておらず燃料性状学習を行いうる状態ではないとして同図に示す処理を終了する。

【0042】一方、前記したS400で肯定判断された場合、即ちエンジンが停止された状態であると判断された場合には、処理はS408に進み、O₂ センサ19に内蔵されたヒータに対して通電開始後60秒が経過しているか否かが判断される。そして、ヒータ通電開始後60秒が経過していると判断された場合には、O₂ センサ19は内蔵されているヒータの加熱により既に活性化していると判断し、処理はS404に進みO₂ センサ活性判定フラグXOXACTをセット(XOXACT=1)する。またS408で否定判断された場合には、即ちエンジンが始動後60秒が経過していないと判断されると、処理はS410に進み、センサ活性判定フラグXOXACTをリセット(XOXACT=0)する。

【0043】尚、S402とS408の判断において、待ち時間に差がある(S402では30秒、S408では60秒)のは、S402の処理時にはエンジンが始動されておりO₂ センサ19に内蔵されたヒータの加熱に加えてエンジンが発生する熱によりO₂ センサ19は加熱されるため、所定の活性化温度に達するまでの時間が短いからである。これに対して、S408の処理時にはエンジンが停止しており、O₂ センサ19はヒータのみにより加熱される。よって、S408の処理においては待ち時間をS402に対して長く設定している。

【0044】また、O₂ センサ19に内蔵されたヒータは常に通電されているため、一旦センサ活性判定フラグXOXACTがセット(XOXACT=1)された後は、常にO₂ センサ19は活性化された状態を維持しており、従ってセンサ活性判定フラグXOXACTはセット状態を維持する。

【0045】上記したように本実施例においては、(1)エンジン停止時でヒータ通電開始後60秒経過した場合、(2)エンジン始動後30秒経過した場合、(3)O₂ センサ19の出力がリッチとなった場合、において実質的にO₂ センサ19が活性化し検出可能状態となったと判断してO₂ センサ活性判定フラグXOXACTをセット(XOXACT=1)する構成とされている。

【0046】続いて、電子制御ユニット30が実行する燃料性状学習処理の第1実施例について図5を用いて説明する。同図に示される電子制御ユニット30が実行する燃料性状学習処理は燃料性状学習手段を構成する。

【0047】同図に示す処理が起動すると、先ず電子制御ユニット30はS500においてO₂ センサ19が活性化し実質的に酸素濃度の検出可能状態となったかどうかを判断する。具体的には、前記した図4の処理によりセンサ活性判定フラグXOXACTがセット(XOXACT=1)されているかどうかを判定することにより検出可能状態となったかどうかを判断している。そして、S500の処理によりO₂ センサ19が活性化しておらず酸素濃度の検出ができない状態であると判断されると処理は終了する。

【0048】一方、S500の処理によりO₂ センサ19が実質的に酸素濃度の検出可能状態であると判断されると、続いて電子制御ユニット30は、現在の機関状態が燃料性状学習処理を行うに適した状態であるか否かを判断する(S502~S506)。具体的には、S502においては現在空燃比(A/F)フィードバック制御の実行中であるかどうか判断され、S504においては現在フューエルカットの実行中であるかどうか判断され、S506では現在OTP増量(高負荷、高回転増量)の実行中であるかどうか判断される。そして、上記各ステップ(S502~506)において肯定判断された場合には、低温時増量と異なる補正処理により燃料噴射量が増量、減量、或いは停止された状態であり、この状態において燃料性状学習処理を行っても燃料性状学習を正確に行うことはできない。よって、S502~506の各処理において肯定判断された場合には燃料性状学習処理は行わず、同図に示す処理を終了する構成とした。

【0049】また、S502~506の各処理において全て否定判断された場合には、処理はS508に進み、今回のルーチン処理におけるO₂ センサ19の出力状態(この出力状態をXOXと示す)を判定する。

【0050】ここで、S508の処理の意味について考察する。前記したように、本実施例に係るエンジンは冷間時におけるドライバビリティを向上するためにエンジン始動と同時にいわゆる冷間時増量が実施される構成とされている。よって、燃料性状が通常の場合及び揮発成分を多く含む軽質である場合には、S508においてO₂ センサ19の出力はリッチ(XOX=1)となる筈である。しかるに、燃料性状が不揮発成分を多く含む重質である場合には、冷間時増量が実施されていてもO₂ センサ19の出力はリーン(XOX=0)となる。従って、S508におけるO₂ センサ19の出力状態XOXの判定結果により燃料性状を検知することが可能となる。

【0051】上記の原理に基づき、S508において否定判断がされた場合、即ち今回のルーチン処理におけるO₂ センサ19の出力がリーン(O₂ センサ出力がリーンである状態をXOX=0と示す)であり燃料が重質燃料であると判断された場合には、処理はS510に進

10

20

30

40

50

み、燃料性状学習値（この燃料性状学習値をKFREL1と示す）に補正量 α を加算し、これを新たな燃料性状学習値KFREL1とする。そして、S510において新たな燃料性状学習値KFREL1が設定されると、この燃料性状学習値KFREL1はS512において基本燃料噴射量（この基本燃料噴射量をTAUと示す）に乘算され、燃料性状学習値KFREL1は基本燃料噴射量TAUに反映される。

【0052】一方、S508の処理において肯定判断がされた場合、即ち今回のルーチン処理におけるO₂センサ19の出力がリッチである場合（O₂センサ出力がリッチである状態をXOX=1と示す）には、処理はS514に進み、前回のルーチン処理におけるO₂センサ19の出力状態（この出力状態をXOXと示す）を判定する。そして、前回のルーチン処理におけるO₂センサ19の出力状態XOXがグリーンとなった場合（XOX=0）には、処理はS516に進み、燃料性状学習値KFREL1に補正係数 β を乗算し、これを新たな燃料性状学習値KFREL1とする。

【0053】S508の処理により今回のルーチン処理におけるO₂センサ19の出力がリッチであり、S514の処理により前回のルーチン処理におけるO₂センサ19の出力状態XOXがグリーンであると判断された状態は、その時における空燃比が略理論空燃比（14.6）となった場合である。よって、S508及びS514の処理により空燃比が略理論空燃比（14.6）となったと判断された場合には、S516において燃料性状学習値KFREL1に補正係数 β を乗算し、これをS512において基本燃料噴射量TAUに反映させる。

【0054】これにより、燃料が重質燃料であってもドライビリティ補償のための低温時増量を確実に行うことができ、かつ低温時増量の値は略理論空燃比を実現した燃料性状学習値KFREL1に基づき、これに補正係数 β （予め定められた一定値）を乗算した値であるため必要以上に低温時増量が行われるようなことはなく、燃費の節減及び排気エミッションの減少を図ることが出来る。また、軽質燃料を使用した場合におけるオーバーリッチによる始動不良を減少させることもできる。

【0055】尚、S514において否定判断された場合、即ち前回のルーチン処理におけるO₂センサ19の出力状態XOXがリッチであると判断された場合には、燃料性状学習値KFREL1を変更することなく、前回のルーチン処理により求めた燃料性状学習値KFREL1を基本燃料噴射量TAUに反映させる構成とされている。

【0056】続いて、図5を用いて電子制御ユニット30が実行する燃料性状学習処理の第2実施例について説明する。

【0057】同図に示す処理が起動すると、先ず電子制御ユニット30はS600においてO₂センサ19が活

性化し実質的に酸素濃度の検出可能状態となったかどうかをセンサ活性判定フラグXOXACTがセット（XOXACT=1）されているかどうかを判定することにより判断する。そして、S600の処理において否定判断がされた場合は、酸素濃度の検出ができない状態であると判断されると処理は終了する。

【0058】一方、S600の処理によりO₂センサ19が実質的に酸素濃度の検出可能状態であると判断されると、電子制御ユニット30は、現在の機関状態が燃料性状学習処理を行うに適した状態であるか否かを判断する（S602～S606）。具体的には、S602においては現在空燃比（A/F）フィードバック制御の実行中であるかどうか判断され、S604においては現在フューエルカットの実行中であるかどうか判断され、S606では現在OTP増量（高負荷、高回転時増量）の実行中であるかどうか夫々判断される。

【0059】そして、上記各ステップ（S602～S606）において肯定判断された場合には、低温時増量と異なる補正処理により燃料噴射量が増量、減量、或いは停止された状態であり、この状態において燃料性状学習処理を行っても燃料性状学習を正確に行うことはできない。よって、S602～S606の各処理において肯定判断された場合には燃料性状学習処理は行わず、S612において後述する第1のカウンタCDPC1、及びCDPC2をリセット（CDPC1=0、CDPC2=0）して同図に示す処理を終了する。

【0060】また、S602～S606の各処理において全て否定判断された場合には、処理はS608に進み、第1のカウンタCDPC1が1以上であるかどうかを判断する。S608において第1のカウンタCDPC1が1未満であると判断されると、処理はS610に進み加速判定を行い、現在機関が加速状態ではないと判断すると処理はS612に進み第1のカウンタCDPC1、及びCDPC2をリセット（CDPC1=0、CDPC2=0）して同図に示す処理を終了する。

【0061】一方、S608において第1のカウンタCDPC1が1以上である場合、及びS610で現在機関が加速状態であると判断された場合には、処理はS614に進み、第1のカウンタCDPC1をインクリメントする。よって、燃料性状学習を行う所定条件（S600～S606）が成立し1度でも加速判定がなされた場合には、その後同図に示すルーチン処理が実行される毎に第1のカウンタCDPC1はインクリメントされる。

【0062】続くS616では、S616でインクリメントされた第1のカウンタCDPC1が所定の判定値 γ を越えたかどうか判定され、越えた場合にはS618において第1のカウンタCDPC1が所定の判定値 τ 未満であるかどうか判定される。そして、S616及びS618において共に肯定判断がされた場合には、処理はS620に進みO₂センサ19の出力状態XOXを判

10

20

30

40

50

定する。

【0063】本実施例に係るエンジンは冷間時におけるドライバビリティを向上するためにエンジン始動と同時にいわゆる冷間時増量が実施される構成とされている。よって、燃料性状が通常の場合及び揮発成分を多く含む軽質である場合には、S620においてO₂センサ19の出力はリッチ(XOX=1)となり、燃料性状が不揮発成分を多く含む重質である場合には、冷間時増量が実施されていてもO₂センサ19の出力はリーン(XOX=0)となる。従って、S620におけるO₂センサ19の出力状態XOXの判定結果により燃料性状を検知することが可能となる。

【0064】よって、S620の処理において肯定判断がされた場合、即ちO₂センサ19の出力がリッチであり(XOX=1)燃料性状が通常の場合及び揮発成分を多く含む軽質である場合には、処理はS622に進み、第2のカウンタ値CDPC2をデクリメントして処理を終了する。一方、S620において否定判断がされた場合、即ちO₂センサ19の出力がリーン(XOX=0)であり燃料が重質燃料であると判断された場合には、処理はS624に進み、第2のカウンタ値CDPC2をインクリメントして処理を終了する。

【0065】上記したS608～S624の処理により、加速判定が成立した後一定期間($\tau < CDPC1 < \epsilon$)において、第2のカウンタ値CDPC2は燃料性状の状態に応じて増減し、よって第2のカウンタ値CDPC2は燃料性状を反映した値となる。具体的には、燃料性状が通常及び軽質の場合においては第2のカウンタ値CDPC2は減少し、燃料性状が重質の場合においては第2のカウンタ値CDPC2は増大する。

【0066】また、前記した第1実施例と異なり、本実施例においてS620で判定される燃料性状の状態を直ちに基本燃料噴射量TAUに反映させない構成としたのは、S620で判定される燃料性状の状態は機関状態により一時的にリーン或いはリッチになる可能性があり(例えば、エバポバージシステムのキャニスタからのバージによりリッチとなる等)、1回の燃料性状判定結果で燃料性状学習を行うと上記のような外乱の影響が燃料性状学習値に大きく影響を及ぼすおそれがあるからである。よって、本実施例のように一定期間($\tau < CDPC1 < \epsilon$)にわたり燃料性状の状態を検出して燃料性状学習を行うことにより、正確な燃料性状の状態を判定することができる。

【0067】一方、S618において第2のカウンタ値CDPC2が所定の判定値 ϵ 以上になったと判断されると、換言すれば外乱の影響が及ばない程度に学習が進むと、処理はS626に進み、第2のカウンタ値CDPC2が所定の判定値 θ 未満か否かが判断される。この判定値 θ は第2のカウンタ値CDPC2のリッチ側の閾値であり、第2のカウンタ値CDPC2がこの判定値 θ 未満

である場合には燃料性状は通常或いは軽質である。よって、S626において肯定判断された場合には処理はS628に進み、燃料性状学習値KFUEL2に補正量 α 2を減算する。

【0068】また、S626で否定判断された場合には、S630において第2のカウンタ値CDPC2が判定値 ϵ を超えているか否かが判断される。この判定値 ϵ は第2のカウンタ値CDPC2のリーン側の閾値であり、第2のカウンタ値CDPC2がこの判定値 ϵ を超えている場合には燃料性状は重質である。よって、S630において肯定判断された場合には処理はS682に進み、燃料性状学習値KFUEL2に補正量 α 3を加算する。

【0069】上記の如く、S628或いはS632で燃料性状学習値KFUEL2が求められると、S634において第1のカウンタ値CDPC1及び第2のカウンタ値CDPC2がリセットされ(CDPC1=0, CDPC2=0)、続くS636においてS628或いはS632で求められた燃料性状学習値KFUEL2を基本燃料噴射量TAUに反映させる。

【0070】これにより、燃料が重質燃料であってもドライバビリティ補償のための低温時加速増量を確実に行うことができ、かつ増量値は所定時間にわたり燃料性状学習を行った所謂なまし値である第2のカウンタ値CDPC2を用いて燃料性状学習値KFUEL2を算出しているため、必要以上に低温時加速増量が行われるようなことはなく、燃費の節減及び排気エミッションの減少を図ることが出来る。また、軽質燃料を使用した場合におけるオーバリッチによる始動不良を減少させることもできる。

【0071】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、酸素センサが検出可能状態となった後、始動時及び始動後増量制御の終了時までの間においても、即ち機関が低温時においても、酸素センサの出力に基づいて燃料性状の学習を行うことができるため、この学習値に基づき冷間増量値を適切な値に制御することができ燃費の向上を図ることができる等の特徴を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】本発明の作用を説明するための図である。

【図3】本発明の一実施例が組み込まれた内燃機関(エンジン)の全体構成図である。

【図4】O₂センサが活性化したか否かを検出する検出可能状態検出処理を示すフローチャートである。

【図5】電子制御ユニットが実行する燃料性状学習処理の第1実施例を示すフローチャートである。

【図6】電子制御ユニットが実行する燃料性状学習処理の第2実施例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

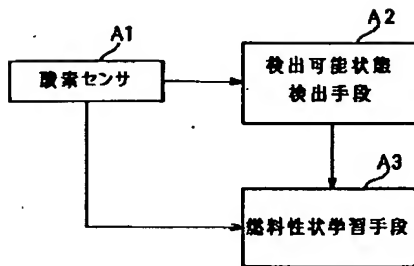
13

14

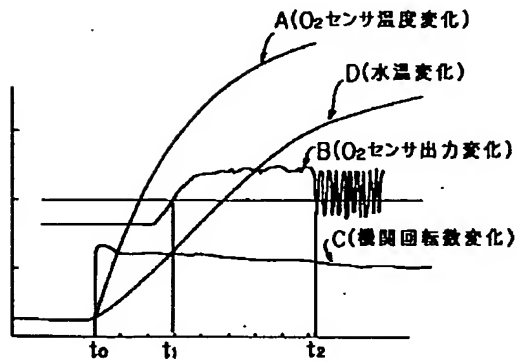
- 1 機関本体
- 6 吸気弁
- 8 排気弁
- 12 燃料噴射弁
- 15 スロットル弁
- 19 O₂ センサ
- 20 水温センサ
- 21 絶対圧センサ
- 30 電子制御ユニット

- 31, 31a バス
- 32 ROM
- 33 RAM
- 33a バックアップRAM
- 34 CPU
- 35 入力リポート
- 36 出力リポート
- 37~39 A/D変換器

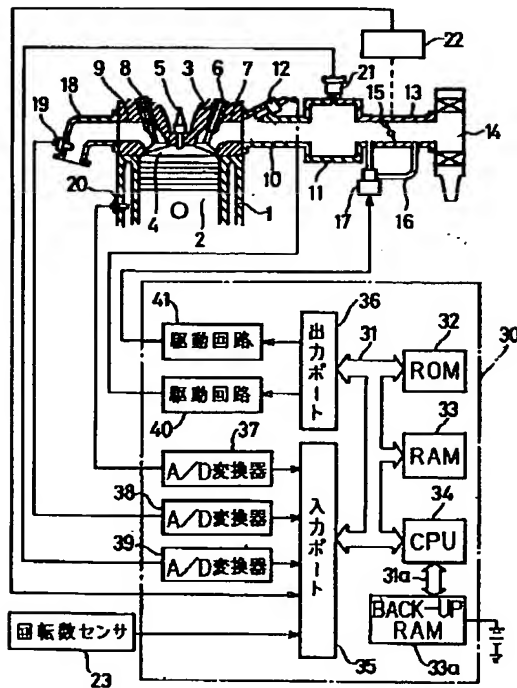
【図1】



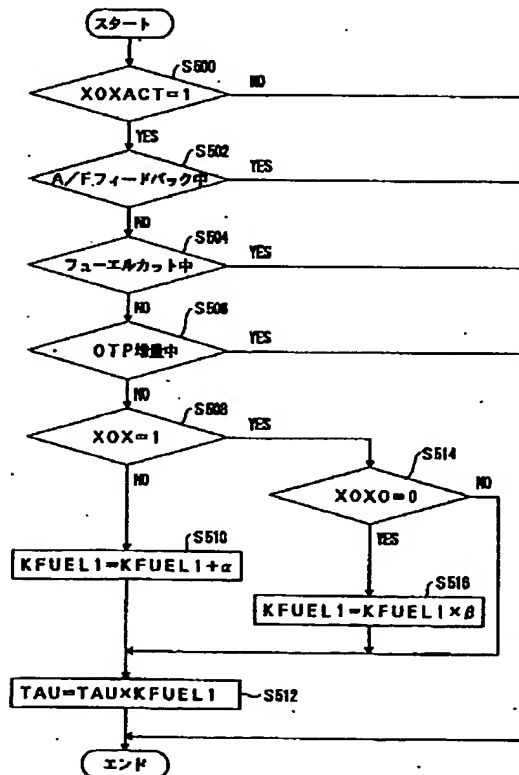
【図2】



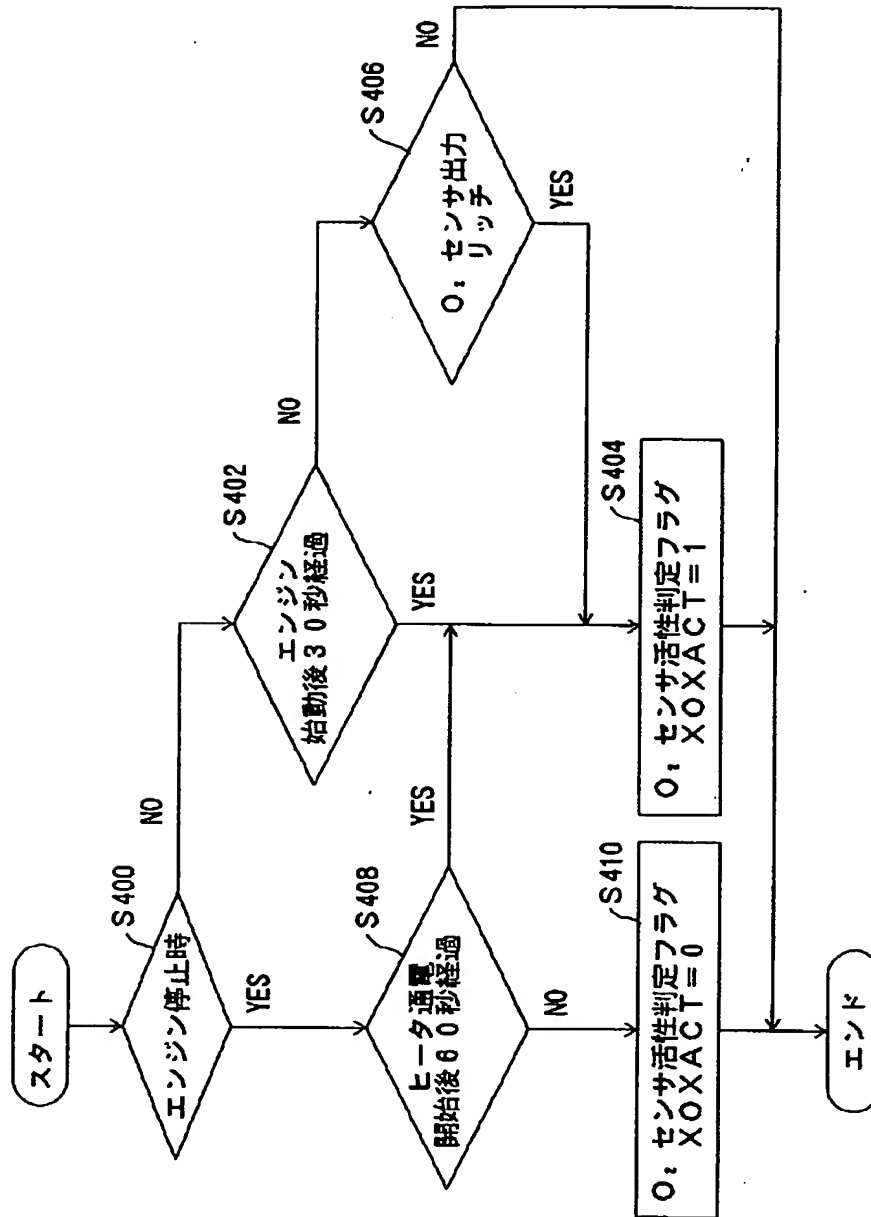
【図3】



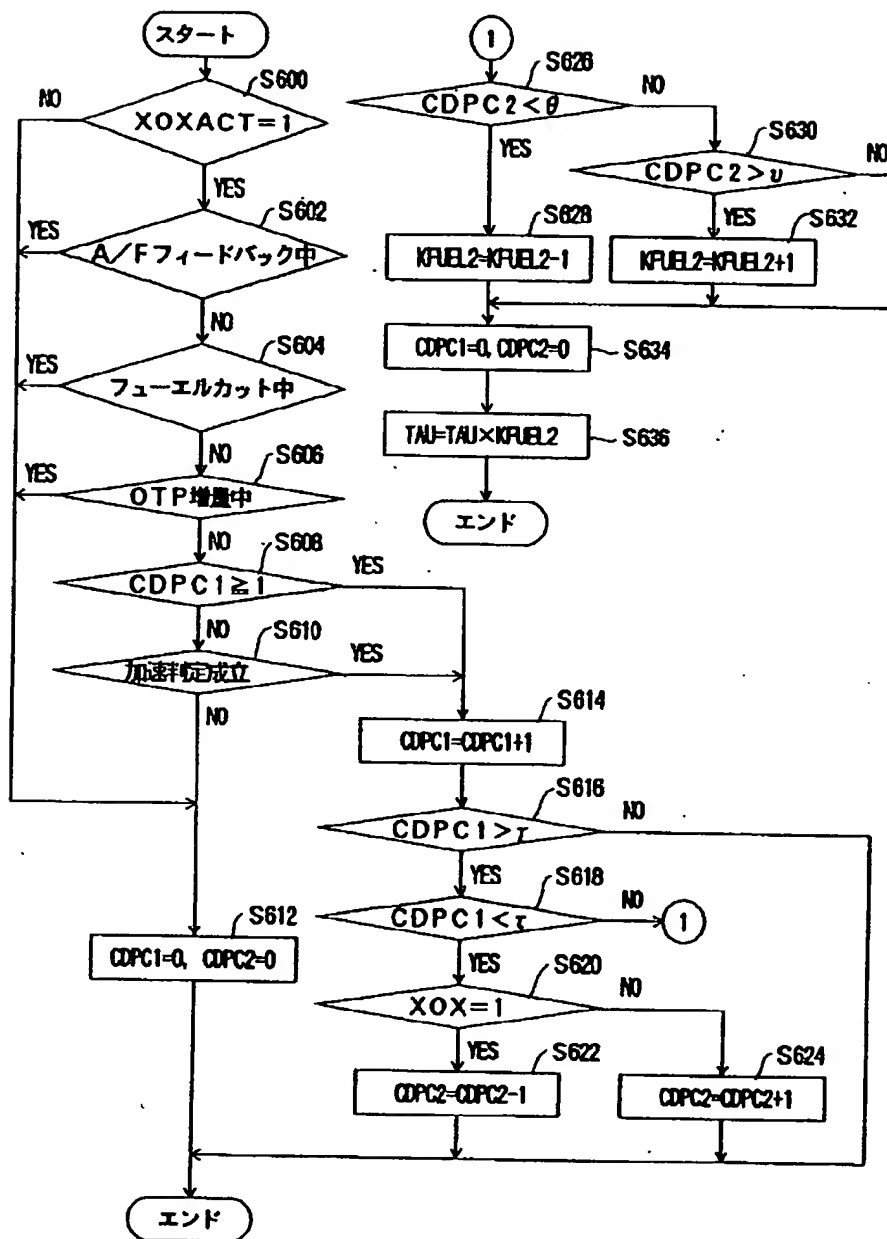
【図5】



【図4】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成5年8月3日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の原理図である。

【0073】

【図2】本発明の作用を説明するための図である。

【0074】

【図3】本発明の一実施例が組み込まれた内燃機関（エンジン）の全体構成図である。

【0075】

【図4】O₂ センサが活性化したか否かを検出する検出可能状態検出処理を示すフローチャートである。

【0076】

【図5】電子制御ユニットが実行する燃料性状学習処理の第1実施例を示すフローチャートである。

【0077】

【図6】電子制御ユニットが実行する燃料性状学習処理の第2実施例を示すフローチャートである。

【0078】

【符号の説明】

1 機関本体

6 吸気弁

8 排気弁

12 燃料噴射弁

15 スロットル弁

19 O₂ センサ

20 水温センサ

21 絶対圧センサ

30 電子制御ユニット

31, 31a バス

32 ROM

33 RAM

33a バックアップRAM

34 CPU

35 入力リポート

36 出力リポート

37~39 A/D変換器

PAT-NO: JP406241092A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06241092 A
TITLE: FUEL INJECTION QUANTITY CONTROL DEVICE OF
INTERNAL COMBUSTION ENGINE
PUBN-DATE: August 30, 1994

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
OTSUKA, IKU

INT-CL (IPC): F02D041/14, F02D041/06 , F02D045/00

US-CL-CURRENT: 123/445

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a fuel injecting quantity control device for internal combustion engine equipped with the function of fuel property study, with which the rate of fuel consumption is enhanced and the exhaust emission is sunk.

CONSTITUTION: A fuel injection quantity control device for an internal combustion engine is structured so that the fuel injecting amount is increased at the time of engine starting and after the start when the temp. remains low, wherein the arrangement includes an oxygen sensor A1 equipped with a heater, a sensing ready condition sensing means A2 to sense substantially whether the sensor A1 is in the sensing ready condition, and a fuel property study means A3 which performs study of the fuel property on the basis of the output of the oxygen sensor A1 during period after the sensor A1 is in such ready condition, at starting, and till the end of the at-start increment after starting.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A fuel injection quantity control device for an internal combustion engine is structured so that the fuel injecting amount is increased at the time of engine starting and after the start when the temp. remains low, wherein the arrangement includes an oxygen sensor A1 equipped with a heater, a sensing ready condition sensing means A2 to sense substantially whether the sensor A1 is in the sensing ready condition, and a fuel property study means A3 which performs study of the fuel property on the basis of the output of the oxygen sensor A1 during period after the sensor A1 is in such ready condition, at starting, and till the end of the at-start increment after starting.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.